



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.

JAHRBÜCHER
für
wissenschaftliche Botanik.

Herausgegeben
von
Dr. N. Pringsheim.

Einundzwanzigster Band.
Mit 18 zum Theil farbigen Tafeln.

Berlin, 1890.
Verlag von Gebrüder Borntraeger.
Ed. Eggers.

Hβ 137

Inhalt.

	Seite
E. Bachmann. Ueber nichtkrystallisirte Flechtenfarbstoffe, ein Beitrag zur Chemie und Anatomie der Flechten. Mit Tafel I.	1
I. Allgemeiner Theil	4
II. Specieller Theil	18
I. Grüne Farbstoffe	18
1. Das Lecideagrün	18
2. Das Aspiciliagrün	20
3. Das Bacidiagrün	22
4. Das Thalloidimagrün	22
5. Das Rhizoidengrün	24
II. Blaue Farbstoffe	25
6. Biatorablau	25
III. Violette Farbstoffe	27
7. Arthoniaviolett	27
IV. Rothe Farbstoffe	30
8. Urceolariaroth	30
9. Phialopsisroth	31
10. Das Lecanoraroth	32
11. Sagediaroth	34
12. Verrucariaroth	35
V. Braune Farbstoffe	36
a. Braune Farbstoffe von sehr charakterischer Reaction	37
13. Bacidiabraun	37
14. Sphaeromphalebraun	37
15. Segestriabraun	38
16. Glomelliferabraun	39
b. Braune Farbstoffe von wenig charakteristischer Reaction.	41
17. Das Parmeliabraun	41
Figuren-Erklärung	60

	Seite
Franz Lüdtké. Beiträge zur Kenntniss der Aleuronkörner. Mit Tafel II—IV.	62
Geschichtliches	62
I. Das Verhalten der Aleuronkörner gegen Reagentien	70
1. Die Membran	71
2. Die Grundsubstanz	73
3. Die Einschlüsse	75
a) Proteïnkrystalloide	75
b) Die Globoide	78
c) Die Krystalle	80
Präparationsmethoden	81
II. Vergleichende Untersuchung der morphologischen Verhältnisse der Aleuronkörner nach Pflanzenfamilien	83
1. Der Gramineentypus	84
2. Der Leguminosentypus	87
3. Der Umbelliferentypus	89
4. Der Euphorbiaceentypus	90
III. Untersuchungen über das Verhalten der Aleuronkörner beim Einquellen der Samen in Wasser	92
1. Sinapis alba	93
2. Lupinus angustifolius	95
3. Foeniculum officinale	97
4. Daucus Carota	98
5. Carum Carvi	100
6. Cucurbita Pepo.	101
7. Ricinus communis.	102
8. Linum usitatissimum	104
IV. Entwicklung der Aleuronkörner beim Reifen der Samen	112
Ricinus communis	113
Linum usitatissimum	114
V. Die Auflösung der Aleuronkörner beim Keimen der Samen	115
1. Ricinus communis	115
2. Linum usitatissimum	118
3. Foeniculum officinale	120
4. Sinapis alba	121
Figuren-Erklärung	123
Lad. Čelakowský. Ueber die Cupula von Fagus und Castanea. Mit Tafel V.	128
Figuren-Erklärung	161
J. M. Janse. Die Bewegungen des Protoplasma von Caulerpa prolifera. Mit Tafel VI—VIII.	163
Einleitung	163
I. Bewegung des Protoplasma in den Blättern	175
II. Verschiebung der Protoplasmaströme in den Blättern durch Wunden	206
III. Bewegung des Protoplasma in den Rhizomen	241
IV. Bewegung des Protoplasma in den Rhizoiden	243
V. Entstehung der Zellstoffbalken	251
VI. Bedeutung der Zellstoffbalken	269
Figuren-Erklärung	282

Inhalt.	V
	Seite
Hermann Vöchting. Ueber den Einfluss der Wärme auf die Blütenbewegungen der <i>Anemone stellata</i>	285
F. A. F. C. Went. Die Entstehung der Vacuolen in den Fortpflanzungszellen der Algen. Mit Tafel IX—XII	299
I. Einleitung	299
II. Florideae	305
<i>Laurencia obtusa</i> (Huds.) Lamour	306
<i>Ricardia Montagnei</i> . Derb. et Sol.	310
<i>Spyridia filamentosa</i> (Wulf.) Harv.	313
<i>Gracillaria compressa</i> (Ag.) Grev.	314
<i>Nitophyllum punctatum</i> (Stackh.) Harv.	315
<i>Callithamnion granulatum</i> (Ducl.) Ag.	315
<i>Antithamnion cruciatum</i> (Ag.) Näg.	316
Zusammenfassung	317
III. Fucaceae	318
Litteratur	318
<i>Cystosira abrotanifolia</i> . Ag.	320
<i>Sargassum linifolium</i> (Turn.) Ag.	326
Zusammenfassung	329
IV. Dictyotaceae	331
<i>Dictyota dichotoma</i> (Huds.) Lamour.	331
V. Phaeosporeae	333
<i>Sporochnus pedunculatus</i> (Huds.) Ag.	333
<i>Arthrocladia villosa</i> (Huds.) Dubg.	336
<i>Ectocarpus confervoides</i> (Roth) le Jol	339
<i>Sphacelaria tribuloides</i> . Menegh.	340
Zusammenfassung	341
VI. Chlorophyceae	341
<i>Chaetomorpha aerea</i> (Dillw.) Kütz	341
<i>Codium tomentosum</i> (Huds.) Stackh.	346
<i>Halimeda Tuna</i> (Ellis et Sol.) Lamour.	352
<i>Derbesia Lamourouxii</i> (J. Ag.) Sol.	354
<i>Acetabularia mediterranea</i> Lamour.	355
Zusammenfassung	357
VII. Zusammenstellung der Resultate und Schluss	358
Figuren-Erklärung	362
Ludwig Koch. Die Paraffineinbettung und ihre Verwendung in der Pflanzenanatomie	367
Die Paraffineinbettung und die Bearbeitung des eingebetteten Materials	372
Das untersuchte Pflanzenmaterial	403
I. Vegetationspunkte	403
1. Vegetationspunkte des Stammes	403
<i>Strobilanthes Sabiniana</i> Nees.	403
<i>Heterotrichum macrodon</i> Planch.	404
<i>Elodea canadensis</i> Michx. Längsschnitte	404
<i>Elodea canadensis</i> Michx. Querschnitte	406
<i>Chlorophytum Sternbergianum</i> Steud. Längsschnitte	407

	Seite
Chlorophytum Sternbergianum Steud. Querschnitte . . .	407
Zebrina procumbens Schniz. Längsschnitte . . .	409
Zebrina procumbens Schniz. Querschnitte . . .	410
Selaginella denticulata Lk.	411
2. Vegetationspunkte von Wurzeln	412
Hyacinthus orientalis L. Längsschnitte	412
Hyacinthus orientalis L. Querschnitte	414
Zea Mays L.	414
II. Stammtheile	416
1. Weiche Stammtheile	416
Cyclamen europaeum L.. . . .	416
Begonia Rex Putz. var.	416
Hippuris vulgaris L.	417
Zebrina procumbens Schniz.	417
Hyacinthus orientalis L.	418
Impatiens Balsamina L. Querschnitte	418
Impatiens Balsamina L. Längsschnitte	419
2. Stammtheile von festerem Gefüge	420
Selaginella denticulata Lk.. . . .	420
Peperomia pereskiiifolia H. B.. . . .	420
Heterotrichum macrodon Planch.	421
Strobilanthes Sabiniana Nees.	422
Bryonia dioica Jacq.	423
Gramineenrhizom	423
III. Wurzeln	424
Scorzonera hispanica L.	424
Sonchus uliginosus Bieb.	425
Iris pallida Lam.	426
Chlorophytum Sternbergianum Steud	426
Brassia verrucosa Lindl.	427
IV. Knollen.	427
Dahlia variabilis Desf.	427
Solanum tuberosum L.	427
V. Blätter	428
1. Weiche Blätter	428
Zebrina procumbens Schniz.	428
Begonia Rex Putz. var α	429
Begonia Rex Putz. var β	430
Cyclamen europaeum L.	431
Elodea canadensis Michx.	432
Selaginella denticulata Lk.	432
2. Feste Blätter.	433
Peperomia pereskiiifolia H. B.. . . .	433
Clivia nobilis Lindl.	433
Cyperus alternifolius L.. . . .	434
Phoenix dactylifera L.	435
Pinus silvestris L.	436
Bromelia antiacantha Bert.. . . .	437

Inhalt.	VII
	Seite
Hohenbergia strobilacea Schult.	439
Phormium tenax Forst.	440
VI. Blüthe, Sexualorgane.	442
Zebrina procumbens Schniz. Kronblatt	442
Zebrina procumbens Schniz. Kelchblatt	442
Zebrina procumbens Schniz. Antheren, Filamente und Fruchtknoten	443
Tulipa Gesneriana L. Narbe und Griffel quer	445
Tulipa Gesneriana L. Narbe und Griffel längs	445
Cyclamen europaeum L. Fruchtknoten quer	446
Cyclamen europaeum L. Fruchtknoten längs	446
Hyacinthus orientalis L.	446
Fuchsia hybr.	448
VII. Endosperm, Embryonen.	449
Ricinus communis L.	449
Rhinanthus minor Ehrh. Längsschnitt	450
Rhinanthus minor Ehrh. Querschnitt	453
Rückblick	455
Th. Bokorny. Die Wege des Transpirationsstromes in der Pflanze	469
Eisenvitriol	472
Nicotiana rustica L.	474
Humulus Lupulus L.	476
Pisum sativum L.	476
Ampelopsis hederacea W.	477
Phaseolus multiflorus Lam.	478
Cucurbita Pepo L.	478
Amarantus	479
Tilia grandifolia Ehrh.	480
Sinapis alba L.	480
Populus nigra L.	480
Liriodendron tulipifera	481
Helianthus annuus L.	481
Pelargonium zonale	482
Alisma Plantago L.	483
Silphium perfoliatum L.	483
Cochlearia officinalis L.	484
Polygonum sp.?	484
Ulmus Campestris L.	484
Aesculus flava Ait	485
Pachypleurum cachroides Ledeb.	485
Phlomis tuberosa L.	485
Silaus virescens Boiss	486
Rumex orientalis Bernh.	486
Acer negundo	486
Prunus Cerasus var. semperflorens	486
Lonicera Ledebourii	486
Salix americana var. pendula	487
Melianthus major	487

	Seite
<i>Lotus hispidus</i>	640
<i>Indigofera tinctoria</i> und <i>hirsuta</i>	641
<i>Hippocrepis unisiliquosa</i>	641
<i>Sarothamnus scoparius</i> . (<i>Spartium scoparium</i>)	642
<i>Colutea</i>	643
<i>Amorpha glabra</i>	643
<i>Crotalaria verrucosa</i>	644
<i>Trigonella faenum Graecum</i>	645
<i>Tetragonolobus purpureus</i>	647
<i>Scorpiurus sulcata</i>	649
<i>Cercis Siliquastrum</i>	650
<i>Schizolobium excelsum</i>	650
<i>Gymnocladus canadensis</i>	652
<i>Gleditschia caspica</i>	654
<i>Parkinsonia aculeata</i>	655
<i>Cassia</i>	656
a) <i>C. corymbosa</i>	656
b) <i>C. fistula</i>	657
<i>Ceratonia Siliqua</i>	657
Entwicklungsgeschichte	660
<i>Trigonella Faenum graecum</i>	665
<i>Colutea brevisalata</i>	666
<i>Tetragonolobus purpureus</i>	667
<i>Indigofera hirsuta</i>	668
Keimung	670
<i>Lupinus</i>	670
<i>Goodia latifolia</i>	672
<i>Tetragonolobus purpureus</i>	674
<i>Trigonella faenum graecum</i>	676
Correlation zwischen den Kohlehydraten unter einander und zwischen ihnen und den anderen Reservestoffen	681
Zusammenstellung der wichtigsten Ergebnisse	684
Figuren-Erklärung	689

Verzeichniss der Tafeln.

- Tafel I, Fig. 1—5.** Querschnitte durch das Apothecium und die Rinde des Wirthes verschiedener Flechten.
- T₁—T_v.** Schematische Darstellung der Farbstoffvertheilung in den Paraphysen der Apothecien. Siehe Seite 60.
- Tafel II—IV.** Verhalten der Aleuronkörner unter verschiedenen Reagentien in verschiedenen Lösungsstadien und bei der Reifung und Keimung der Samen. Siehe Seite 123.
- Tafel V.** Zur Morphologie der Cupula von *Fagus* und *Castanea*. Siehe Seite 161.
- Tafel VI—VIII.** Protoplasmaströme und Zellstoffbalken in *Caulerpa prolifera*. Siehe Seite 282.
- Tafel IX—XII.** Vacuolen in den Fortpflanzungszellen der Algen (Sporangien, Oogonien, Antheridien, Schwärmsporen, Spermatozoiden). Siehe Seite 362 u. f.
- Tafel XIII—XV.** Erscheinungen der Einwirkung des Diastaseferments auf Stärkekörner. Siehe Seite 605 u. f.
- Tafel XVI—XVIII.** Zellen der Schleimendosperme von Leguminosen im Entwicklungs- und Keimungsstadium. Siehe Seite 689 u. f.
-

Alphabetisch nach den Namen der Verfasser geordnetes Inhaltsverzeichniss.

	Seite
E. Bachmann. Ueber nichtkrystallisirte Flechtenfarbstoffe, ein Beitrag zur Chemie und Anatomie der Flechten. Hierzu Tafel I	1
Th. Bokorny. Die Wege des Transpirationsstromes in der Pflanze	469
Th. Bokorny. Weitere Mittheilung über die wasserleitenden Gewebe . .	505
Lad. Čelakowský. Ueber die Cupula von Fagus und Castanea. Hierzu Tafel V.	128
J. M. Janse. Die Bewegungen des Protoplasma von Caulerpa prolifera. Hierzu Tafel VI—VIII	163
Ludwig Koch. Die Paraffineinbettung und ihre Verwendung in der Pflanzenanatomie.	367
G. Krabbe. Untersuchungen über das Diastaseferment unter specieller Berücksichtigung seiner Wirkung auf Stärkekörner innerhalb der Pflanze. Hierzu Tafel XIII—XV	520
Franz Lüdtkke. Beiträge zur Kenntniss der Aleuronkörner. Hierzu Tafel II—IV	62
Hugo Nadelmann. Ueber die Schleimendosperme der Leguminosen. Hierzu Tafel XVI—XVIII	609
Hermann Vöchting. Ueber den Einfluss der Wärme auf die Blütenbewegungen der Anemone stellata	285
F. A. F. C. Went. Die Entstehung der Vacuolen in den Fortpflanzungszellen der Algen. Hierzu Tafel IX—XII	299

Ueber nichtkrystallisirte Flechtenfarbstoffe, ein Beitrag zur Chemie und Anatomie der Flechten.

Von

Dr. E. Bachmann.

Hierzu Tafel I.

Unter den Lichenologen giebt es jetzt zwei Richtungen, eine neuere, welche bei der Artabgrenzung das Verhalten der Flechten gegen eine geringe Anzahl von chemischen Reagentien in ausgiebigster Weise benutzt, und eine ältere, die sich gegen diesen Weg, die Stellung der Flechte im System zu bestimmen, möglichst ablehnend verhält. Ganz neu ist die chemische Methode der Flechtenbestimmung allerdings nicht; denn die Anwendung des Jods, als Reagenzes auf die Paraphysen und Asci der Apothecien, wie auch auf die Hyphen des Thallus findet sich schon in Flechtenwerken empfohlen, die vor mehreren Jahrzehnten erschienen sind. Neu ist blos die ausgedehnte Anwendung von Kalilauge und Chlorkalklösung, sowie die, wie mir scheint, übermässige Betonung solcher Reactionen als eines Mittels zur Abgrenzung der Arten und Gattungen. Dieses Verfahren ist aber aus verschiedenen Gründen bedenklich. Einmal nämlich können die zahlreichen, zum Theil einander sehr ähnlichen Pigmente durch die üblichen und allgemein beliebten Reagentien keineswegs sicher unterschieden werden. So wird beispielsweise nicht allein die Chrysophansäure von Kalilauge mit schöner rother Farbe gelöst, sondern auch das Emodin, welches in den Flechten verbreiteter zu sein scheint, als man bisher geglaubt hat. Denn ausser im Thallus von

Nephoroma lusitanica Schaer.¹⁾ konnte ich es bisher noch in mehreren *Cladoniaspecies*²⁾ und neben der Chrysophansäure im Apothecium von *Blastenia percrocata* Arn. nachweisen. Emodin aber unterscheidet sich von der Chrysophansäure dadurch, dass es auch von Ammoniumcarbonat roth gefärbt wird. Soll demnach die wahre Natur eines gelbbraunen, krystallisirten Excrets erkannt werden, so muss die Behandlung mit genanntem Reagenz der mit Kalilauge, durch welche beide Flechtenpigmente geröthet werden, vorhergehen. Die blassrothe Färbung, welche von Chlorkalklösung auf der Rinde oder im Marke mancher Flechten hervorgebracht wird, rührt nicht immer von Erythrinsäure³⁾ her; denn auch Lecanorsäure wird von Calciumhypochlorid in gleicher Weise verändert. Zur Unterscheidung beider genügt folglich nicht das Betupfen mit der erwähnten Lösung, sondern nur das von Schwarz⁴⁾ angegebene Verfahren. Aus diesen Beispielen schon geht hervor, dass einer Diagnose die wissenschaftliche Genauigkeit fehlt, wenn es in ihr kurz heisst: Thallus oder Epithecium, Rinde oder Mark: K + oder C —. Soll die chemische Beschaffenheit bei der Artabgrenzung überhaupt mit berücksichtigt werden, so ist die Substanz, nachdem ihre Identität durch sorgfältige analytische Bestimmung festgestellt worden ist, in der Diagnose bei ihrem chemischen Namen zu nennen. Zu diesem Zwecke müssten freilich umfassendere und gründlichere Untersuchungen, als es jetzt meistentheils geschieht, ausgeführt werden, welche dafür aber auch in mancher anderen Hinsicht von hohem Interesse und sehr lohnend sein würden.

In noch bedenklicherem Lichte erscheint die chemische Methode der Flechtenbestimmung da, wo es sich um Stoffe handelt, die chemisch noch nicht erforscht sind, von denen vielleicht nichts be-

1) Vergl. Bachmann, Emodin in *Nephoroma lusitanica*. Bericht der deutschen bot. Gesellsch., Bd. V, 192.

2) Der in den betreffenden *Cladoniaspecies* enthaltene Farbstoff unterscheidet sich aber vom Emodin, dem er in mehreren charakteristischen Reactionen völlig gleicht, durch sein Verhalten gegen gewisse Lösungsmittel. Weiteres hierüber an einem anderen Orte.

3) Vergl. Hue, *Addenda nova ad Lichenographiam Europaeam*, p. 4. 1886.

4) Schwarz, Dr. Frank, *Chemisch-botanische Studien über die in den Flechten vorkommenden Flechtensäuren*. (Beiträge z. Biologie d. Pfl. v. Ferd. Cohn, Bd. III, Heft 2.)

Reagenz	ursprüngl. Färbung	neue Färbung	Name des Farbstoffes oder der ihn führenden Flechte
KHO	violett	löst mit violetter Farbe*)	7. Arthonia gregaria
	rosenroth	löst mit gelbbrauner Farbe*)	8. Urceolaria ocellata
	ziegelroth	trüb purpurroth*)	9. Phialopsis rubra
	purpurroth	tief violett	10. Lecanoraroth
	bläulichbroth	blau (grün)	11. Sagedia declivum
	rosenroth	dunkelgrün	12. Verrucaria purpurasc.
	gelbbräunlich	violett	13. Bacidia fusco-rubella
	leberbraun	intensiv olivengrün	14. Sphaeromphale clop.
	gelbbraun	morgenroth	15. Segestria lect., Perith.
H ₂ SO ₄	grün	violett	3. Bacidiagrün
	grün	undeutlich purpurroth*)	4. Thalloidimagrün
	blau	löst mit blauer Farbe*)	6. Biatora atrofusca
	violett	löst mit indigblauer Farbe	7. Arthonia gregaria
	rosenroth	löst mit gelbbrauner Farbe*)	8. Urceolaria ocellata
	theils braun, theils farblos	intensiv violett, später weinroth	15a. Segestria lectissima
HNO ₃	grün	kupfer- bis weinroth	1. Lecideagrün
	grün	lebhafter und reiner grün	2. Aspiciliagrün
	grün	violett	3. Bacidiagrün
	grün	undeutlich purpurroth*)	4. Thalloidimagrün
	bläulichgrün	olivengrün*)	5. Rhizoidengrün

Fig. 3. *Parmelia prolixa* Ach. Querschnitt durch die oberseitige Rinde; r = farbloser, aus Zellen zusammengesetzter Theil; f = farblose, homogene Aussenschicht.

Fig. 4. *Parmelia prolixa* Ach. Querschnitt durch die unterseitige Rinde.

Fig. 5. *Cornicularia tristis* Ach. Querschnitt durch die Thallusrinde; Bezeichnung wie oben.

T. I bis T. V: schematische Darstellung der fünf Typen der Farbstoffvertheilung in den Paraphysen der Apothecien (vergl. p. 11–13 des Textes).

der genannte Verfasser das Gebiet nicht nur erweitert, sondern auch auf die bisher unberücksichtigt gebliebene diagnostische Bedeutung der Aleuronkörner hingewiesen.

Neuerdings hat J. H. Wakkers¹⁾ die Entwicklungsgeschichte der Aleuronkörner studirt und die bereits von Gris²⁾ gemachte Beobachtung, dass die Bildung der Aleuronkörner bezw. der Einschlüsse in besonderen, mit Eiweiss erfüllten Vacuolen vor sich gehen soll, von Neuem beschrieben.

F. Werminski³⁾, welcher sich mit ähnlichen Untersuchungen beschäftigt hat, kommt zu denselben Ergebnissen und versucht ausserdem den Beweis zu führen, dass die Bildung der Aleuronkörner lediglich als ein chemisch-physikalischer Process aufzufassen sei.

Im Verlaufe meiner Arbeit werde ich Gelegenheit finden, des Oeffteren auf die Resultate dieser beiden Forscher zurückzukommen.

Dieser historische Ueberblick der bisher über die Aleuronkörner bekannten Thatsachen zeigt, dass man wohl eine umfangreiche Kenntniss der in Betracht kommenden Verhältnisse besitzt, in vielen Beziehungen aber noch nicht zu befriedigenden Resultaten gelangt ist. In der verhältnissmässig schwierigen Präparation findet dieser Umstand wohl eine genügende Erklärung. Die allgemein befolgte Methode Pfeffer's, die Maceration in Sublimatalkohol, macht zwar die Mehrzahl der Aleuronkörner gegen Wasser resistent, bedingt aber zugleich eine tiefgreifende chemische Veränderung des Kornes und seiner Einschlüsse. Wir bedürfen daher vor Allem einer Präparationsmethode, welche uns die Aleuronkörner in normalem, unversehrtem Zustande studiren lässt.

Wollen wir fernerhin die Aleuronkörner zur Diagnose herbeiziehen,

um eine scharfe Charakterisirung der verschiedenen Einschlüsse zu ermöglichen. Erst hierdurch werden wir in den Stand gesetzt, eine vergleichende Betrachtung der morphologischen Verhältnisse der Aleuronkörner anzustellen, eine Betrachtung, welche an Bedeutung gewinnt, wenn wir eine genaue Messung des Kornes und seiner Einschlüsse hinzufügen. Da bisher nur die Formenverhältnisse der Aleuronkörner einer kleinen Anzahl von Pflanzen, meist solcher mit ölreichen Samen, bekannt sind, so ist es in hohem Grade, zumal für die diagnostische Verwerthung erforderlich, die vergleichende Betrachtung der morphologischen Verhältnisse der Aleuronkörner auf möglichst viele Pflanzenfamilien auszudehnen.

Gänzlich entbehren wir ferner Angaben über das Verhalten der Aleuronkörner beim Einquellen der Samen in Wasser, welche im Hinblick auf ihre leichte Zerstörbarkeit von grosser Wichtigkeit wären und uns namentlich einen Aufschluss über ihren Antheil an der Keimthätigkeit des Samens geben würden.

Am Schlusse der historischen Uebersicht haben wir gesehen, dass die Veröffentlichungen Pfeffer's¹⁾ über die Entwicklungsgeschichte und die Rückbildung der Aleuronkörner im Widerspruch stehen mit den Ergebnissen der Arbeiten von Wakkers und Werminski, es wäre daher von grossem Interesse, die gegenseitigen Angaben der genannten Forscher zu prüfen, um eine endgültige Klärung dieser Fragen herbeizuführen.

In der vorliegenden Arbeit habe ich auf Vorschlag von Herrn Dr. Tschirch versucht, die angedeuteten Lücken in der Kenntniss der Aleuronkörner auszufüllen und habe folgende Punkte einer näheren Betrachtung unterzogen:

1. Das Verhalten der Aleuronkörner gegen Reagentien.
2. Vergleichende Untersuchung der morphologischen Verhältnisse der Aleuronkörner nach Pflanzenfamilien.
3. Das Verhalten der Aleuronkörner beim Einquellen der Samen in Wasser.
4. Entwicklung der Aleuronkörner beim Reifen der Samen.
5. Auflösung der Aleuronkörner beim Keimen der Samen.

1) a. a. O. p. 525.

Letztere sind entweder:

- a) Proteïnkristalloide,
- b) Globoide oder
- c) Kalkoxalatkrystalle.

Es soll hiermit aber durchaus nicht gesagt sein, dass ein Aleuronkorn stets eine Grundsubstanz mit den drei unter einander absolut verschiedenen Einschlüssen enthalten muss — ein solcher Fall gehört vielmehr zu den grössten Seltenheiten, dagegen sind die wesentlichen Bestandtheile: Membran und Grundsubstanz bei jedem Aleuronkorn vorhanden, und wir müssen nun den Begriff Aleuron folgendermaassen definiren: „Unter einem Aleuronkorn verstehen wir einen mit einer Membran versehenen, in verdünnten Alkalien leicht löslichen, geformten Eiweisskörper von meist rundlicher Gestalt, welcher in seiner Grundsubstanz gleich- oder verschieden-gestaltete Einschlüsse, theils von dem Charakter der Proteïns-substanzen, theils von dem andersartiger Körper enthalten kann.“

1. Die Membran.

Die äussere Umhüllung der Aleuronkörner besteht aus einer sehr zarten, hyalinen Membran' (Taf. II, Fig. 1, a), welche der Grundsubstanz dicht anliegt und gegen das Plasma so wenig differenzirt ist, dass man beim Betrachten der Schnitte in Wasser ihre Existenz kaum wahrzunehmen vermag. Die körnige Beschaffenheit, welche Pfeffer ¹⁾ beobachtet hat, wird erst durch Reagentien hervor-gebracht. Die in Wasser liegenden Aleuronkörner lassen nur in sehr wenigen Fällen die Membran sofort erkennen, ihre Sichtbar-machung ist mir indessen leicht gelungen durch Einbringen der Schnitte in Wasser von 100 ° C. (Taf. II, Fig. 18 a, b, c) oder in eine 1 procentige Osmiumsäurelösung. Sehr gute Dienste leistet auch Kalkwasser, welches die Grundsubstanz des Kornes stets zuerst löst, wodurch die Membran scharf sichtbar, dann aber auch nach vorherigem Aufquellen in Lösung gebracht wird. Natriumphosphat und verdünnte Kalilauge lösen die Membran zu schnell, als dass man ihre Conturen näher beobachten könnte. Nach Pfeffer ¹⁾ soll die Membran in verdünnter Kalilauge erst nach längerer Zeit löslich

1) a. a. O. p. 449.

heissem Glycerin werden sie von aussen nach innen fortschreitend gelöst (Taf. II, Fig. 19a, b).

Ein Erhitzen der Krystalloide auf höhere Temperaturen habe ich durch Einbetten derselben in Oel und Paraffin bewirkt, allein diese Umhüllungsmittel schützen dieselben derartig, dass selbst eine Temperatur von 150 ° C. keine Einwirkung auf das Aleuronkorn bzw. auf das Krystalloid besitzt.

Ebenso unlöslich wie in Wasser sind die Krystalloide in einer gesättigten Lösung von Natriumphosphat. Schon Pfeffer hat diese Beobachtung gemacht, und ich möchte die Wichtigkeit dieser Eigenschaft der Krystalloide ganz besonders hervorheben. Durch eine Reihe von Versuchen habe ich bewiesen, dass man Samendurchschnitte in diesem Medium wochenlang aufbewahren kann, ohne die geringste lösende Einwirkung auf die Krystalloide zu beobachten. Nur solche Krystalloide, welche nicht zur vollständigen Ausbildung gelangten, und deren Kern also aus Grundsubstanz besteht, werden von dieser befreit und erscheinen nun durchlöchert. Phosphorsaures Natrium löst die Hüllsubstanz, welche sich fest an das Krystalloid angelegt hat und oft die Form desselben verdeckt, nach einiger Zeit vollständig ab, und die eigentliche Gestalt des Krystalloids tritt nun scharf hervor. Bisweilen hat sich auch in die Risse und Spalten des Krystalloids Hüllmasse eingelagert, welche alsbald gelöst wird und nicht selten einen Zerfall des Krystalloids herbeiführt. Auch solche Krystalloide büssen ihre Gestalt ein, welche sich in ihrer Ausbildung gegenseitig hinderten und nur durch Grundsubstanz zusammengekittet wurden.

Durch diese Unlöslichkeit der Krystalloide in gesättigter Natriumphosphatlösung besitzen wir also ein untrügliches Erkennungsmittel für dieselben, da sowohl Hüllmembran und Grundsubstanz und, wie ich später zeigen werde, alle übrigen Einschlüsse in derselben löslich sind.

In allen Fällen, in welchen die Globoide ein krystalloidähnliches Aussehen haben, oder in dem Präparat nur wenige, leicht zu übersehende krystalloidführende Aleuronkörner vorhanden sind, bleiben nach der Behandlung mit Natriumphosphat die Krystalloide als scharf umschriebene Körper zurück und können durch weitere Reagentien leicht ihrer Natur nach charakterisirt werden.

erfolgt ist, allmählich von aussen nach innen unter Bildung concentrischer Schichten vor. Die Randschicht tritt scharf hervor und documentirt sich durch ihre Widerstandsfähigkeit unzweifelhaft als zartes Hüllhäutchen, mit welchem das Globoid umgeben war.

Fig. 11. Aleuronkörner von *Centaurea maculosa*, theils Globoide, theils Krystalle enthaltend.

Fig. 12. Reproduction einer photographischen Aufnahme der Versuche A und B nach viertägigem Wachsthum der ausgesäten Samen. (Vergl. p. 107.)

Fig. 14. Ein männliches intermediäres Dichasium mit stark reducirter Cupula im Diagramm, copirt nach Eichler (Blüthendiagramme II, Fig. 9 G); a die Primanvorblätter, b die Secundanvorblätter, in zwei Blättchen dedoublirt, nur das links vorn stehende ungetheilt. Zu vergleichen mit der ausgebildeten Cupula Fig. 13 und mit dem normalen männlichen Dichasium (Eichler, Blüthendiagramme II, Fig. 9 C).

Fig. 15 und 16. Zwei Trichomschuppen (schildförmige, mehrzellige Sternhaare) von *Castanea chrysophylla* Hook., mit Camera lucida gezeichnet. Vergr. 235:1.



Im Vorstehenden ist als selbstverständlich angenommen worden, dass die Bewegungen der Stiele auf dem ungleichen Wachsthum zweier Längshälften derselben beruhen. Den Beweis für die Richtigkeit dieser Annahme durch Messung glaubte ich nicht antreten zu brauchen, theils darum, weil die Stiele thatsächlich während der Bewegungen ein starkes Längenwachsthum erfahren — sie erreichen allmählich eine Länge von 20, 25 und selbst 30 Centimeter —, theils deshalb, weil Pfeffer die erforderlichen Messungen an den Blumenblättern ausgeführt hat.

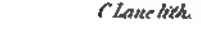
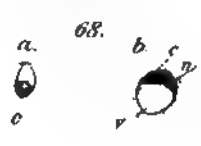
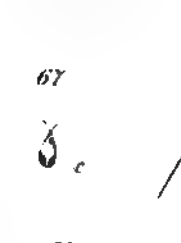
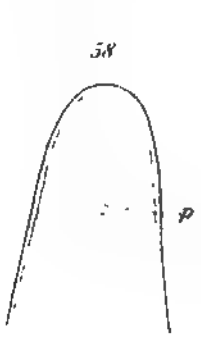
Die Bewegungen des Stieles und das Oeffnen und Schliessen der Blüthen unserer Pflanze stehen offenbar in nahem Zusammenhange. Die Verhältnisse, welche ich für Papaver und einige andere Pflanzen festgestellt hatte, liessen annehmen, es seien die Bewegungen des Stieles vielleicht direct von denjenigen abhängig, welche das Perianth ausführt, dergestalt, dass jede Oeffnung des letzteren eine Streckung, jedes Schliessen eine Krümmung des Stieles nach sich ziehe. Dieser Annahme stand zwar die früher erwähnte Thatsache im Wege, dass gegen den Schluss der Blüthezeit in warmen Nächten die Stielkrümmungen unterbleiben, obschon die Blüthen sich schliessen. Allein es war möglich, dass dieses Verhalten auf inneren Veränderungen beruhte, welche der Stiel um das Ende der Blüthezeit eingeht, und es konnte daher jenes Abhängigkeitsverhältniss trotz der scheinbar entgegenstehenden Thatsache vorhanden sein. Um die Frage zu entscheiden, wurde eine Anzahl von jungen, beweglichen Stielen ihrer Blüthen beraubt. Es zeigte sich jedoch, dass die ersteren ihre Bewegungen bis zum zweiten Tage in normaler Weise ausführten; ja selbst am dritten Tage fanden an einzelnen Objecten noch Krümmung und Streckung statt, wenn auch weniger ausgiebig als früher. Dann erst wurden die Stiele unbeweglich, ein Umstand, der aber offenbar auf secundären Ursachen, wahrscheinlich auf ungenügender Ernährung, beruhte.

Aus diesem Versuch ergibt sich, dass die vermuthete unmittelbare Abhängigkeit der Stielbewegungen von dem Oeffnen und Schliessen des Perianths nicht vorhanden ist, und dass die Bewegungen der beiderlei Organe bis zu einem gewissen Grade unabhängig von einander verlaufen; dass sie in anderer Art, vor

der Temperatur auf die Bewegungen eines radiär gebauten Organes der erste in seiner Art bis jetzt bekannte. Vermuthlich giebt es noch manche derartige Fälle. Es schien mir, als verhalte sich *Anemone nemorosa* ähnlich wie *A. stellata*. Auch *Tulipa silvestris* wird hierher gehören; ihre Bewegungen gleichen denen der *Anemone stellata* in den Hauptpunkten, und ein einfacher Versuch lehrte mich, dass die Erhebung der Stiele und das Oeffnen der Blüthen am Morgen bei steigender Temperatur auch im Dunklen vor sich gehen. — Die nähere Beobachtung solcher Pflanzen, welche im Frühling und Spätherbst blühen, dürfte zweifellos die Zahl der hierher gehörenden Fälle beträchtlich vermehren.







F. Went del.

C. Lane lith.





weise bei keiner der untersuchten monocotylen Pflanzen Ferrocyankalium in den Gefäßen vorgefunden, die doch sicherlich wasserleitende Organe sind. Bei dicotylen Holzpflanzen wurde allerdings festgestellt, dass die Tracheen das Wasser leiten und zwar die des jungen Holzes. Ferner war das Ferrocyankalium gewöhnlich erst nach mehreren Tagen oder auch Wochen im Stengel der Versuchspflanzen nachzuweisen, während doch der Transpirationsstrom viel rascher geht. Der Anwendung des Ferrocyankaliums scheint der Umstand entgegenzustehen, dass dasselbe von den Eiweissstoffen der Pflanze absorbirt wird.

secundären Membranverdickungen hervorgegangen, pr M die stellenweise sichtbare primäre Membran (in den übrigen Zellen ist auch diese nachträglich verschleimt).

Fig. 22—23. *Schizolobium excelsum*.

Fig. 22. Querschnitt durch das Schleimendosperm. kl Kleber(öl)schicht, a erster Theil des eigentlichen Schleimendosperms, darin die Lumina sichtbar, die von der tertiären Membran begrenzt sind. pr M primäre Membran, stellenweise vorhanden, g Gallerte, b in der Gallerte sind die Lumina einiger Zellen noch sichtbar, begrenzt von der tertiären Membran, c dünnwandiges Gewebe, welches sofort die Cellulosereaction giebt und keinen Schleim oder nur Spuren davon enthält.

Fig. 23. Schematischer Querschnitt durch eine Zelle, behufs Erklärung einiger in der Arbeit vorkommender Bezeichnungen: l das Lumen der Zelle, t die tertiäre Membran (auch Innenhäutchen oder Grenzhäutchen), s die secundären Verdickungsschichten, i die Intercellularsubstanz oder primäre Membran, al die Aussenlamellen, m die Mittellamelle (bestehend aus Intercellularsubstanz und Aussenlamellen).

Die vorstehend beschriebenen Untersuchungen wurden von mir im botanischen Institut des Herrn Professor Frank in der Königl. Landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin während des Wintersemesters 1887/88 und während des Sommersemesters 1888 unter specieller Leitung des Herrn Dr. Tschirch ausgeführt.

Ich will noch am Schlusse meiner Arbeit mich der angenehmen Pflicht unterziehen, Herrn Privatdocenten Dr. Tschirch für die mir bei Ausführung der Untersuchungen gütigst gewährte Unterstützung meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Auch Herrn Professor Frank bin ich für die mir ertheilten Rathschläge zu vielem Danke verpflichtet.

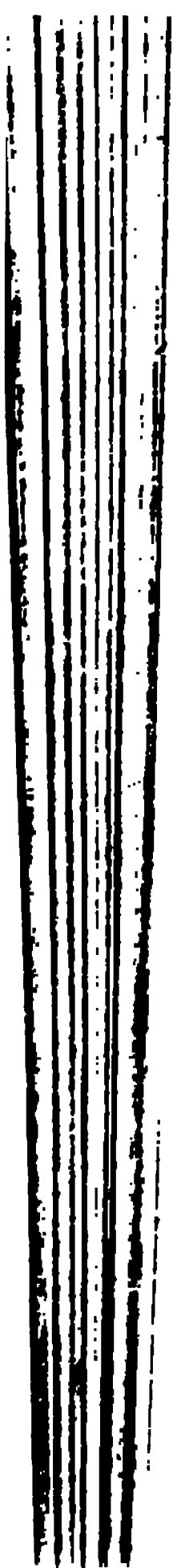


Fig. 1.



Fig. 2.



I

Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 7.

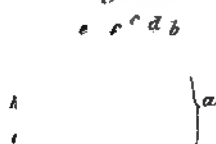


Fig. 8.



Fig. 9.



Fig. 10.



Fig. 11.



Fig. 12.



Fig. 13.



Fig. 14.



Fig. 16.

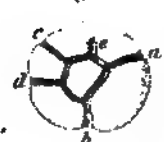


Fig. 17.



Fig. 15.



Fig. 18.



Fig. 19.



Fig. 20.



Fig. 21.



Fig. 22.



G. Rabbe nat. del.

C. Lamm lith.



Fig. 23.



Fig. 24.



Fig. 25.

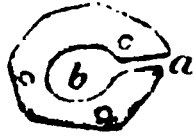


Fig. 26.



Fig. 27.



Fig. 28.

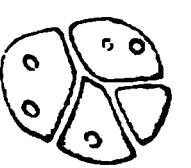


Fig. 29.

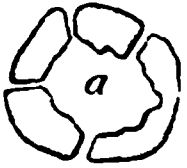


Fig. 30.



Fig. 31.

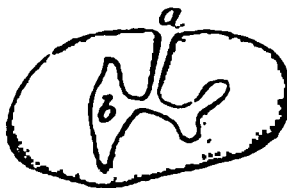


Fig. 32.

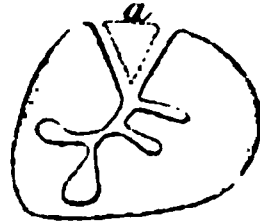


Fig. 33.



Fig. 34.

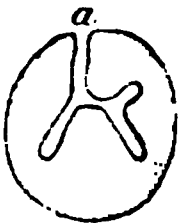


Fig. 35.



Fig. 36.



Fig. 37.

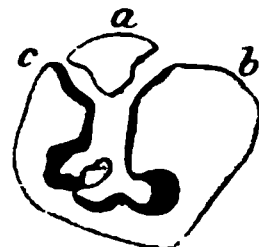


Fig. 38.

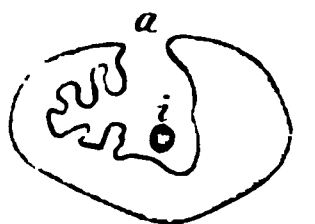


Fig. 39.



Fig. 40.



Fig. 41.



Fig. 42.



Fig. 43.

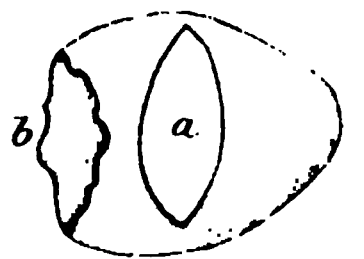


Fig. 44.



Fig. 45.



Fig. 46.



Fig. 47.



Fig. 48.



Fig. 49.

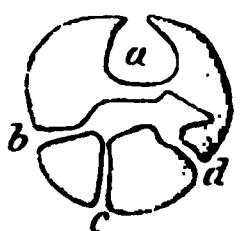


Fig. 50.

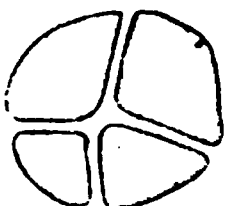


Fig. 51.

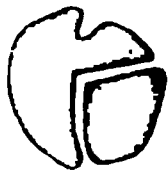


Fig. 52.



Fig. 56.

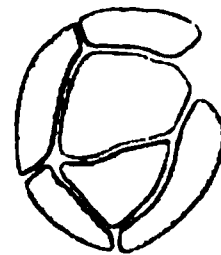


Fig. 57.

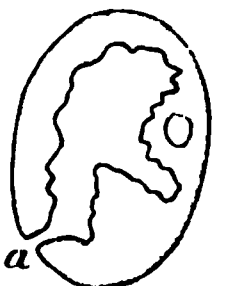


Fig. 53.

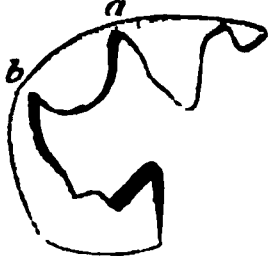


Fig. 54.



Fig. 55.



Fig. 58.



Fig. 61.

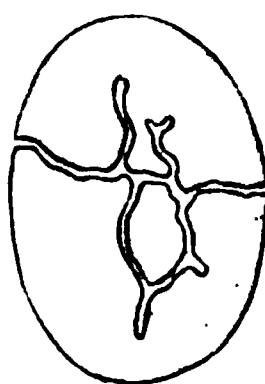


Fig. 62.

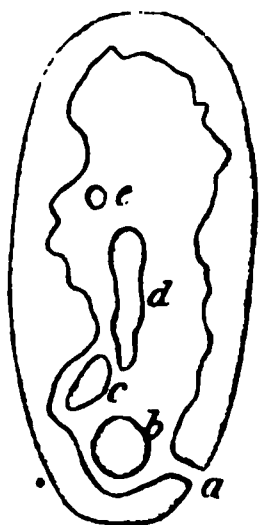


Fig. 59.

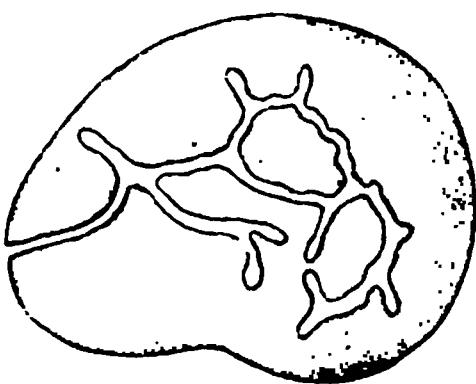


Fig. 60.



11

12

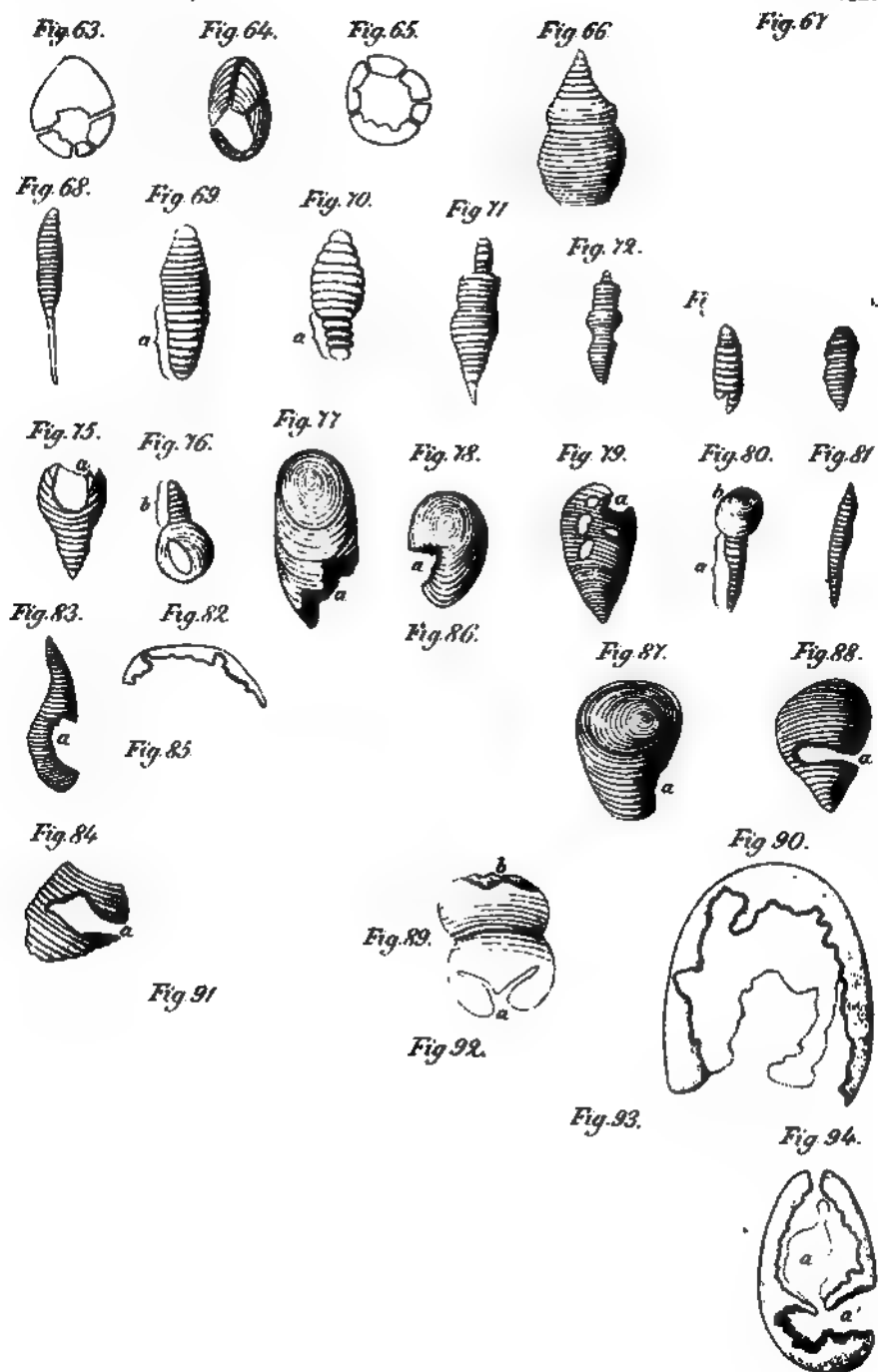
13

14

15

16

17



G. Kirabbe ad nat. del.

C. Loebe lith.

L

—

11

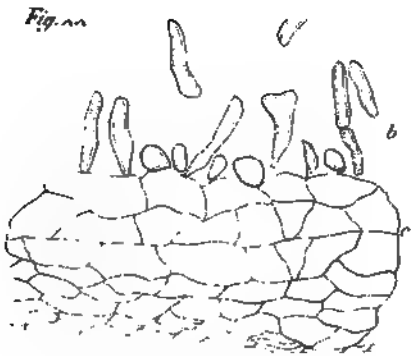
11

11

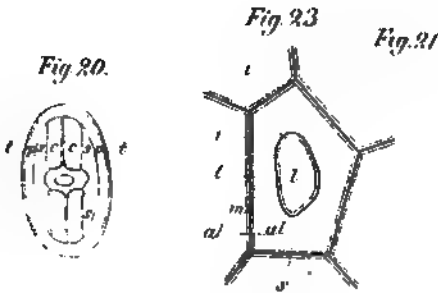
1

Fig. 19.

pr. A



9



H. Nadelmann ad nat. del.

C. Clausen lith.

